



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B60C 23/04, G08C 17/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/16891 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. September 1993 (02.09.93)
---	----	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00452

(22) Internationales Anmeldedatum: 26. Februar 1993 (26.02.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 05 911.9 26. Februar 1992 (26.02.92) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): UWA-TEC AG [CH/CH]; Engenbühl 130, CH-5705 Hallwill (CH). HOISL, Inge [DE/DE]; Brucknerstraße 22, D-8000 München 80 (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MOCK, Markus [CH/CH]; Brunnwiesenstraße 6, CH-8610 Uster (CH). VÖLLM, Ernst [CH/CH]; In Lätten 7, CH-8802 Kilchberg (CH).

(74) Anwalt: WALLINGER, Michael; Maximilianstr. 58, D-8000 München 22 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DEVICE FOR MONITORING THE AIR-PRESSURE IN PNEUMATIC TYRES FITTED ON VEHICLE WHEELS

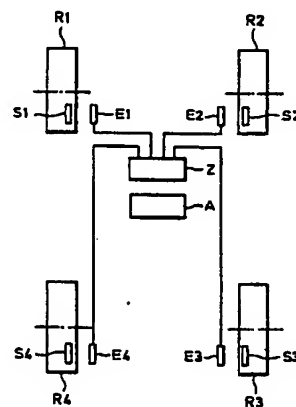
(54) Bezeichnung: KONTROLLVORRICHTUNG FÜR DEN LUFTDRUCK VON LUFTBEREIFTEN FAHRZEUGGRÄDERN

(57) Abstract

A device for monitoring the air pressure in pneumatic tyres comprises a transmitting device fitted to each wheel of a vehicle and rotating with it, and a receiver which is built into the vehicle or accommodated in a separate housing. The transmitting device mounted in the wheel comprises a pressure gauge for measuring the tyre pressure, a transmitter and a signal generator which generates an identification signal unique to each transmitter and transmitted before or after the pressure signal. The receiver processes received signals only when the identification signal received matches a reference identification signal stored in the receiver. This facilitates reliable operation of the monitoring device and prevents false alarms.

(57) Zusammenfassung

Eine Kontrollvorrichtung für den Luftdruck von luftbereiften Fahrzeuggrädern weist an jedem Fahrzeugrad ein mit diesem rotierendes Sendegerät auf, sowie eine Empfangseinrichtung, welche im Fahrzeug integriert ist oder in einem separaten Gehäuse untergebracht ist. Das im Fahrzeugrad angeordnete Sendegerät weist eine Druckmeßeinrichtung zur Erfassung des Reifendruckes, eine Sendeeinrichtung und eine Signalgenerierungseinrichtung auf, mit der ein für jedes Sendegerät charakteristisches Identifikationssignal generiert und vor oder nach dem Drucksignal ausgestrahlt wird. Die Empfangseinrichtung verarbeitet empfangene Signale nur, wenn das empfangene Identifikationssignal mit einem im Empfangsgerät gespeicherten Identifikations-Vergleichssignal übereinstimmt. Dadurch ist ein zuverlässiger Betrieb der Kontrollvorrichtung ohne Fehlalarme möglich.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfhögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

5

Kontrollvorrichtung für den Luftdruck von luftbereiften
Fahrzeugrädern

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kontrollvorrichtung für den Luftdruck in Luftkammern von luftbereiften Fahrzeugrädern.

15 Derartige Kontrollvorrichtungen werden insbesondere für die Messung des Luftdruckes von Kraftfahrzeugrädern, und zwar sowohl von Lastkraftwagen als auch von Personenkraftwagen verwendet.

20 Die richtige Einstellung des Luftdruckes von Fahrzeugrädern hat zunächst eine wirtschaftliche Bedeutung, da ein falsch eingestellter, d.h. ein zu hoher oder zu tiefer Luftdruck, zu erhöhtem Reifenverschleiß führt, wodurch die Fahrzeugreifen vorzeitig ersetzt werden müssen. Dies verursacht, insbesondere bei Lastkraftwagen, deren Bereifung
25 in der Regel sehr teuer ist, unnötige Kosten. Ein zu niedriger Reifendruck verursacht auch einen erhöhten Verbrauch.

30 Bedeutsamer als der Aspekt der Wirtschaftlichkeit ist jedoch der Sicherheitsaspekt. Ein fehlerhafter, insbesondere ein zu geringer Luftdruck in einem Fahrzeugreifen bewirkt eine erhöhte Walkarbeit der Reifenflanken, wodurch die Temperatur des Reifens stark erhöht und die Festigkeit der Reifenflanke herabgesetzt wird. Dadurch kann der Reifen
35 plötzlich zerstört werden. Da die erhöhte Walkarbeit besonders dann auftritt, wenn die Geschwindigkeit hoch ist,

führt eine solche Reifenzerstörung oft zu schweren und schwersten Verkehrsunfällen.

Um die wirtschaftlichen Nachteile und insbesondere die Unfallgefahr zu vermeiden, muß der Luftdruck regelmäßig, bei Lastkraftwagen sogar täglich, überprüft werden. Die Überprüfung unterbleibt jedoch häufig, da die Reifendruckmessung eine relativ langwierige und auch schmutzige Arbeit ist, die zudem auch ein gewisses technisches Geschick erfordert.

In der Patentliteratur sind deshalb verschiedentlich Vorschläge gemacht worden, den Reifenluftdruck mittels eines am Fahrzeugrad angeordneten Drucksensors zu messen, und dieses Meßsignal dann in geeigneter Weise dem Fahrer anzuzeigen. Ein solcher Vorschlag findet sich z.B. in der DE-39 30 479 A1.

Die Realisierung derartiger Kontrollvorrichtungen stößt in der Praxis jedoch auf erhebliche Schwierigkeiten.

Da das Fahrzeugrad während der Fahrt rotiert und eine mechanische Übertragung der Meßsignale vom drehenden Rad auf die nicht-rotierenden Teile des Fahrzeuges in der Regel aus Platzgründen nicht möglich ist, muß die Übertragung des Meßsignales drahtlos erfolgen. Dabei bietet sich neben der Infrarotübertragung und der Ultraschallübertragung vor allen Dingen eine elektromagnetische Signalübertragung an. Die elektromagnetische Signalübertragung bereitet jedoch Probleme, da im Fahrzeug eine Vielzahl von elektrischen Signalquellen vorhanden sind, z.B. die Zündanlage, die Lichtmaschine, elektrisch betriebene Gebläse, sowie sonstige elektrische Hilfsmotoren usw. Außerdem gibt es zahlreiche externe Störquellen, wie z.B. Straßenbahnen, Signalanlagen aber auch Radiosender und dergleichen, die

die Übertragung beeinflussen können.

5 An die Zuverlässigkeit einer Kontrollvorrichtung müssen hohe Anforderungen gestellt werden. Ist die Kontrollvorrichtung bei einer Störung nicht in der Lage, das Auftreten des zu überwachenden Kontrollereignisses zuverlässig anzuzeigen, kann sie den ihr zugedachten Zweck nicht erfüllen. Löst die Kontrollvorrichtung auf der anderen Seite jedoch häufiger Fehlalarme aus, wird sie vom Fahrer nicht
10 mehr beachtet und bleibt deshalb ohne Wirkung, wenn das Kontrollereignis tatsächlich auftritt und angezeigt wird.

15 Weiterhin ist im Hinblick auf die erforderliche Zuverlässigkeit zu berücksichtigen, daß beim Vorhandensein einer derartigen Kontrollvorrichtung eine manuelle Überprüfung des Reifendruckes nicht mehr stattfindet, da sich die Fahrer jeweils darauf verlassen, daß eine fehlerhafte Reifendruckeinstellung durch die Kontrollvorrichtung angezeigt wird.

20 Die im Stand der Technik bekannten Kontrollvorrichtungen können diese hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit nicht erfüllen.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Kontrollvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, durch welche eine zuverlässige Erfassung und Anzeige des Luftdruckes bzw. der Luftdruckänderung in der Luftkammer eines luftbereiften Fahrzeugrades geschaffen wird.
30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Anspruches 1 gelöst.

35

Zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Druckmeßeinrichtung vorgesehen, welche den in der Luftkammer des Rades herrschenden Druck erfaßt und ein dafür repräsentatives elektrisches Signal ausgibt. Je nach Aufbau und Anordnung der Druckmeßeinrichtung kann die Erfassung des Druckes als Absolutdruck erfolgen, d.h. ohne Bezug auf den umgebenden Atmosphärendruck, als Überdruck in bezug auf den Atmosphärendruck und als Differenzdruck in bezug auf einen vorgegebenen Vergleichsdruck.

Die Sendeeinrichtung ist, wie die Druckmeßeinrichtung, am Fahrzeugrad angeordnet und kann unmittelbar am Ventil, d.h. im Inneren des Schlauches oder des Reifens befestigt sein oder in geeigneter Weise an der Felge befestigt, z.B. eingelassen sein.

Während Druckmeßeinrichtung und Sendeeinrichtung mit dem Rad rotieren können müssen, ist die Empfangseinrichtung stationär am Fahrzeug oder in einem dafür vorgesehenen tragbaren Gehäuse untergebracht. Je nach Ausführung kann jedem Rad eines Fahrzeuges eine eigene Empfangseinrichtung zugeordnet sein, es ist aber auch möglich, eine zentrale Empfangseinrichtung vorzusehen, eine Empfangseinrichtung, die jeweils die Signale der an einer Achse angeordneten Räder erfaßt und auch Empfangseinrichtungen, insbesondere bei Lastkraftwagen, die jeweils die Signale einer Gruppe von, z.B. an einer Seite des Lastkraftwagens angeordneten Räder aufnimmt. Die Bauteile der Empfangseinrichtung können somit in unterschiedliche Bereiche aufgeteilt bzw. zusammengefaßt werden.

35

- Die Sendeeinrichtung weist eine Steuereinrichtung, vorzugsweise einen programmgesteuerten Mikroprozessor auf, welcher die Austrahlung der Sendesignale steuert. Weiterhin weist die Sendeeinrichtung eine Signalgenerierungs-Einrichtung auf, welche ein für die jeweilige Sendeeinrichtung charakteristisches Identifikationssignal generiert. Dieses Signal wird zumindest einmal vor oder nach der Aussendung des Drucksignals ausgesandt.
- 10 Die Empfangseinrichtung weist einen Speicher auf, in dem ein Identifikations-Vergleichssignal gespeichert ist, das dem Identifikationssignal dieser individuellen Sendeeinrichtung zugeordnet ist. D.h., daß das Identifikations-
- 15 identisch sind, oder in einer festen (mathematischen) Beziehung zueinander stehen. Eine in der Empfangseinrichtung vorgesehene Vergleichseinrichtung bewirkt, daß eine Weiterverarbeitung des Drucksignals nur erfolgt, wenn das von der Sendeeinrichtung ausgestrahlte und von der Empfangseinrichtung empfangene Identifikationssignal mit dem
- 20 in der Empfangseinrichtung abgespeicherten Identifikations-Vergleichssignal identisch ist, bzw. diesem zugeordnet ist.
- 25 Durch diese Gestaltung wird eine außerordentlich hohe Zuverlässigkeit der Kontrollvorrichtung und ein starker Schutz gegen Störungen der Datenübertragung zwischen Sendeeinrichtung und Empfangseinrichtung bewirkt.
- 30 Es ist unwahrscheinlich, daß ein Störsignal so beschaffen ist, daß es exakt dem Identifikationssignal entspricht und somit von der Empfangseinrichtung als ein von der individuellen Sendeeinrichtung ausgestrahltes Signal erfaßt werden kann. Zufällig eingestreute Signale können somit nicht
- 35 zu einer falschen Anzeige oder zu einem Fehlalarm der Kon-

trollvorrichtung führen.

Weiterhin wird durch diese Gestaltung zuverlässig verhindert, daß eine Überlagerung der von verschiedenen Sende-
5 deeinrichtungen ausgestrahlten Signale als Meßwert erfaßt und somit fehlinterpretiert wird.

Um die optimale Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit des Fahrzeuges zu erreichen, ist es zu bevorzugen, daß
10 alle Räder des Fahrzeuges mit einer Druckmeßeinrichtung und einer Sendeeinrichtung versehen sind. In diesem Fall gibt es unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten für die Empfangseinrichtung:

- 15 1. Die Empfangseinrichtung kann zentral ausgeführt werden und erfaßt dann die Signale aller Räder.
2. Für jedes Rad kann eine weitgehend autonome Empfangseinrichtung vorgesehen werden. Zu bevorzugen
20 ist in diesem Fall jedoch, daß zumindest eine gemeinsame Anzeigeneinrichtung im Armaturenbrett oder dergleichen vorgesehen ist.
- 25 3. Es können Mischformen der Ausführungen nach Ziffer 1 und 2 ausgeführt werden, bei welchen Teile der Empfangseinrichtung dezentral in der Nähe der Räder angeordnet und andere Teile zu einer zentralen Baugruppe zusammengefaßt sind. Dabei kann auch ein
30 Empfangsteil für mehrere Räder verwendet werden, die z.B. an einer Achse oder an einer Seite eines Fahrzeuges (z.B. im Bereich der Doppelachse eines Lkw) angeordnet sind. Die Bauteile der Empfangseinrichtung können dabei beliebig in unterschiedliche Baugruppen aufgeteilt bzw. zusammengefaßt werden. Im Extremfall
35 beinhalten die dezentral in der Nähe der Räder an-

geordneten Teile der Empfangseinrichtung nur eine Antenne.

Wenn an einem Fahrzeug alle Räder mit einer entsprechenden Sendeeinrichtung ausgestattet sind, ist es zu bevorzugen, daß die Kontrollvorrichtung bei einem zentralen oder teilzentralen Aufbau der Empfangseinrichtung eine Zuordnung zwischen dem empfangenen Sendesignal und der jeweiligen Position des Rades vornehmen kann. Auch dieses wird durch das Identifikationssignal ermöglicht.

Diese Vorgehensweise hat deutliche Vorteile gegenüber dem Versuch, die gegenseitigen Störeinflüsse der einzelnen Rad-Sendegeräte dadurch zu reduzieren, daß die Sendeeinrichtungen nur mit einer geringen Intensität arbeiten. Eine geringe Sendeintensität hat nämlich den Nachteil, daß die Empfangseinrichtung entsprechend empfindlicher gestaltet sein muß und darum in stärkerem Maße durch Fremdsignale gestört wird. Weiterhin ist es bei einer batteriebetriebenen Sendeeinrichtung schwierig, die Sendeintensität konstant zu halten.

Die Verwendung des Identifikationssignales hat auch Vorteile, wenn unterschiedliche Fahrzeuge mit entsprechenden Einrichtungen ausgestattet sind.

Wird eine Messung im stationären Zustand, d.h. bei stehendem Fahrzeug durchgeführt, kann der Abstand zu einem benachbarten stehenden Fahrzeug sehr gering sein, so daß die Empfangseinrichtung Signale beider Fahrzeuge empfängt.

Durch das Identifikationssignal wird sichergestellt, daß nur die Signale der zum jeweiligen Fahrzeug gehörenden Räder verarbeitet werden.

Auch im Fahrbetrieb, z.B. auf mehrspurigen Fahrbahnen kann der Abstand zwischen den Rädern zweier Fahrzeuge so gering sein, daß z.B. eine nur auf einer Intensitätsabschwächung beruhende Differenzierung der Signale zu einer Fehlinterpretation führt.

Die erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung weist vorzugsweise eine Umwandlungseinrichtung auf, welche die von der Sendeeinrichtung zu übertragenden Signale digitalisiert. Durch diese Ausgestaltung wird die Zuverlässigkeit der Datenübertragung weiter erhöht, da geringfügige Signalveränderungen die Rückumwandlung des Signales in der Empfangseinrichtung nicht beeinflussen. Das Identifikationssignal wird dann in der Sendeeinrichtung als Folge von n Bits abgespeichert, wobei n vorzugsweise 8, 16, 24, 32 oder auch größer ist. Durch eine entsprechend große Wahl von n können Millionen unterschiedlicher Identifikationssignale definiert werden, so daß die Gefahr, daß zwei, z.B. in unterschiedlichen Fahrzeugen angeordnete Sendeeinrichtungen das gleiche Identifikationssignal haben, außerordentlich gering ist, bzw. auch, z.B. wenn das Identifikationssignal eine Herstellerkennung mit enthält, völlig ausgeschlossen ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann die Zuverlässigkeit der Kontrollvorrichtung noch weiter erhöht werden, wenn das in digitaler Form vorliegenden Sendesignal codiert wird, indem zusätzliche, der Fehlererkennung und der Fehlerkorrektur dienende Bits in das Signal eingefügt werden. Dadurch kann die Empfangseinrichtung einen Teil der möglichen Übertragungsfehler erkennen und gegebenenfalls korrigieren.

Wenn eine Sendeeinrichtung immer einer bestimmten Empfangseinrichtung zugeordnet ist, was ohne weiteres

möglich ist, kann der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung bereits bei der Herstellung das entsprechende Identifikationssignal und das Identifikationsvergleichssignal eingespeichert werden. Zu bevorzugen ist jedoch,
5 daß entweder das Identifikationssignal der Sendeeinrichtung oder das Identifikationssignal der Empfangseinrichtung veränderbar ist. Die letztere Variante ist in der Regel zu bevorzugen, da dadurch der Bauaufwand der am Rad angeordneten Sendeeinrichtung vermindert werden kann.

10

In beiden Fällen sind entsprechende Einrichtungen vorzusehen, damit das jeweils veränderbare Identifikationssignal nicht zufällig verändert werden kann.

15

Die Signalübertragung von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen.

20

Bei der kontinuierlichen Übertragung wird, in vorbestimmten Abständen von z.B. 1 min, der Druck gemessen und ein entsprechendes Signal ausgesandt. Dieses Verfahren eignet sich besonders dafür, im kontinuierlichen Überwachungsbetrieb verwendet zu werden, d.h., wenn der Luftdruck während der gesamten Fahrt überwacht werden soll. Versuche
25 haben gezeigt, daß bei diesem Betriebsmodus die Kapazität einer kleinen Lithiumbatterie, die die Energie für die Sendeeinrichtung liefert, ungefähr für 5 Jahre ausreicht.

25

30

Für den diskontinuierlichen Betrieb ergeben sich grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

35

Bei der ersten Alternative wird der Reifendruck durch eine mechanische Einrichtung dauernd überwacht. Dies kann beispielsweise durch eine Membran erfolgen, die eine Referenzkammer gegenüber dem Reifendruck abschließt, wie

dies in der EP-A-0 417 712 oder in der EP-A-0 417 704 beschrieben ist. Sobald sich der Reifendruck gegenüber einem Referenzwert um einen bestimmten Betrag ändert, wird ein Schaltglied durch die Membran betätigt und die Ausstrahlung des Drucksignals und des Identifikationssignals bewirkt. Diese Vorrichtung hat den Vorteil, daß sie nur relativ wenig elektrische Energie benötigt und darum mit einer kleinen Batterie betrieben werden kann. Von Nachteil ist jedoch, daß eine Fehlfunktion der Sendeeinrichtung durch die Empfangseinrichtung möglicherweise nicht erkannt wird.

Bei einer zweiten Alternative des diskontinuierlichen Betriebes, der sich vor allen Dingen für die Einmal-Messung des Luftdruckes vor Fahrtantritt oder in Fahrtpausen eignet, wird die Druckmessung und die Ausstrahlung des Sendesignales von außen gestartet. Da das Startsignal aber ebenfalls berührungslos übertragen werden sollte, muß dazu der Sendeeinrichtung eine zusätzliche, zweite Empfangseinrichtung zugeordnet werden, die ebenfalls mit dem Fahrzeuggrad rotiert und die das Startsignal für die Druckmessung empfängt und damit über die Steuereinrichtung die Druckmessung auslöst.

Es ist weiterhin, insbesondere bei einer am Ventil angeordneten Sendeeinrichtung möglich, eine Schalteinrichtung vorzusehen, um die Messung manuell zu starten.

Weitere Vorteile, Merkmale und Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden nun in bezug auf die beigefügte Zeichnung beschrieben.

Darin zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungs-
gemäßen Kontrollvorrichtung in der Anwendung bei
einem Kraftfahrzeug mit vier Rädern;
- Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild des Aufbaus
des Sendegeräts beim Ausführungsbeispiel gemäß
Fig. 1;
- Fig. 3 in schematisierter Weise der Aufbau des vom Sen-
degerät gemäß Fig. 2 ausgestrahlten Signals;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung der Modulation
eines Sendesignals;
- Fig. 5 ein schematisches Blockschaltbild des Aufbaus
des Empfangsgeräts beim Ausführungsbeispiel ge-
mäß Fig. 1;
- Fig. 6 ein schematisches Blockschaltbild des Empfangs-
gerätes eines weiteren Ausführungsbeispiels der
Erfindung.

25 Ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun in
bezug auf die Fig. 1 bis 5 beschrieben. Das Ausführungs-
beispiel ist bei einem PKW dargestellt, der vier Räder
aufweist, die jeweils aus einer Metallfelge mit einem dar-
30 auf angeordneten Reifen bestehen, wobei zwischen dem Rei-
fen und der Felge ein umlaufender Hohlraum ausgebildet
ist, der bei sogenannten schlauchlosen Reifen, gasdicht
ist und damit die Luftkammer des Rades bildet. Bei Reifen
mit Schlauch wird in diesen Hohlraum ein gasdichter
35 Schlauch eingelegt. Die Zufuhr von Luft in die Luftkammer

erfolgt über ein Ventil, das bei schlauchlosen Reifen unmittelbar an der Felge vorgesehen ist, bei Reifen mit Schlauch ist in der Felge eine Bohrung vorgesehen, durch die das Ventil gesteckt wird.

5

An jedem Rad R1 bis R4 ist ein Sendegerät S1 bis S4 angeordnet, welches mit dem jeweiligen Rad rotiert.

10

Weiterhin sind vier Empfangsteile E1 bis E4 vorgesehen, die an der Fahrzeugkarosserie, an der Radaufhängung oder dergleichen befestigt sind und die über elektrische Leitungen mit einem zentralen Steuergerät Z verbunden sind, welches seinerseits mit einer Anzeigeeinrichtung A verbunden ist.

15

Die Sendegeräte S1 bis S4 beinhalten, wie aus der folgenden Beschreibung in bezug auf die Fig. 2 deutlich wird, eine Druckmeßeinrichtung, eine Sendeeinrichtung, eine Sendesteuereinrichtung, eine Speichereinrichtung usw.

20

In jedem Sendegerät ist ein Drucksensor 18 vorgesehen, der über elektrische Leitungen, die hier und im folgenden nur immer schematisch dargestellt sind, mit einer Signalaufbereitungsschaltung 20 verbunden ist.

25

Als Drucksensor wird vorzugsweise ein Sensor vom piezoelektrischen Typ verwendet, der mit einer Batteriespannung von unter 5 Volt arbeiten kann, wenn der Absolutdruck erfaßt werden soll, wie dies beim Ausführungsbeispiel der Fall ist. Abweichend von dieser Gestaltung kann statt des Absolutdruckes auch ein Differenzdruck zu einem Referenzdruck erfaßt und verarbeitet werden, wie dies im Stand der Technik bekannt ist. Weiterhin ist es möglich, Druckmeßeinrichtungen so zu gestalten, daß nur ein Abfallen des Druckes unter einen vorgegebenen absoluten oder relativen

35

Wert erfaßt wird.

Soll der Drucksensor 18 unmittelbar den Differenzdruck zum Atmosphärendruck messen, muß eine Verbindung zwischen der Druckmeßeinrichtung und der Umgebung bestehen.

Das, beim Ausführungsbeispiel, analoge Signal des Drucksensors wird in der Signalaufbereitungsschaltung 20 mittels eines A/D-Wandlers in ein Digitalsignal umgewandelt. Die Signalaufbereitungsschaltung 20 ist weiterhin mit einem quarzgesteuerten Zeitgeber 21 verbunden, dessen Zweck noch erläutert wird. Das digital aufbereitete Signal wird einer Mikroprozessor-Recheneinheit 22 zugeführt, welche mit einem Speicher 23 verbunden ist, und ebenfalls die Signale des Zeitgebers 21 empfängt.

Im Speicher 23, der beliebig in einzelne, auch unterschiedliche Speicherbereiche aufgeteilt werden kann, ist, entweder in einem Festwertspeicher oder in einem Speicher, dessen Inhalt durch die Batteriespannung langfristig gesichert wird, ein Programm gespeichert, welches den Mikroprozessor steuert. Weiterhin ist in diesem Speicher 23 auch das Identifikationssignal der Sendeeinrichtung in digitaler Form gespeichert. Durch den Mikroprozessor werden die zu übertragenden Signale in ein Sendesignal umgewandelt und einer Sendeausgangsstufe 25 zugeführt. Von der Sendeausgangsstufe 25 wird das Signal auf eine Antenne 26 übertragen. Zur Stromversorgung des Sendegerätes ist eine Batterie 28, vorzugsweise eine Lithiumbatterie, vorgesehen, die mit dem Rad rotiert.

Die Funktion des Sendegerätes ist wie folgt:

Das Sendegerät befindet sich üblicherweise im Stand-by-Modus, in dem nur der Zeitgeber 21 tätig ist, um Batterie-

kapazität zu sparen. Nach vorgegebenen Zeitintervallen, z.B. alle 60 Sekunden, gibt der Zeitgeber ein Signal aus, welches den Mikroprozessor 22 vom Stand-by-Modus in den aktiven Modus umschaltet. Nach dem Aktivieren des Mikro-

5 prozessors wird, gesteuert durch das Programm im Speicher 23, eine Druckmessung vorgenommen. Anschließend wird ein Sendesignal ausgestrahlt, dessen Aufbau schematisch in Fig. 3 dargestellt ist. Die Signalfolge besteht aus einer

10 Präambel von z.B. 16 Bit, die der Empfangseinrichtung die Synchronisation auf das Sendesignal ermöglicht. Daran schließt sich das Identifikations-Signal an, welches das senderspezifische Identifikationsmuster enthält. Das Identifikationssignal ist beim Ausführungsbeispiel eine

15 binäre Zahl mit 32 oder mehr Bit, die im Speicher 23 des Sendegerätes abgespeichert ist. An das Identifikationssignal schließt sich ein Datenblock an, welcher z.B. 24 Bit aufweist und den gemessenen Druckwert in binärer Form enthält. Darauf folgt eine Postambel von z.B. 4

20 Bit an, die das Signal abschließt.

Zur Erhöhung der Übertragungssicherheit wird das Signal durch Einfügen von Prüfbits verändert, die eine Fehlererkennung und eine Fehlerkorrektur des in der Empfangseinrichtung empfangenen Signals ermöglicht.

25 Das Sendegerät kann so gesteuert sein, daß diese Signalfolge nur einmal ausgesendet wird. Zur Erhöhung der Sicherheit, die ein besonderes Anliegen der vorliegenden Erfindung darstellt, ist es jedoch zu bevorzugen, daß das

30 Signal mehrfach hintereinander ausgestrahlt wird. Durch diese redundante Ausstrahlung ist es möglich, im, später beschriebenen, Empfangsgerät zu überprüfen, ob mehrere identische Signale empfangen worden sind. Ist dies nicht der Fall, wird die Weiterverarbeitung nicht vorgenommen.

35 Durch diese Maßnahme kann der Schutz gegen Störungen wei-

ter verbessert werden.

Die Signalübertragung vom Sendegerät zum Empfangsgerät erfolgt mittels einer elektromagnetischen Funkwelle konstanter Frequenz. Zur Steuerung der Sendefrequenz dient der quarzgesteuerte Zeitgeber 21. Im Hinblick auf die Übertragungsqualität wird bevorzugt eine Frequenz von ca. 8000 Hertz oder ca. 4000 Hertz verwendet.

Dieses Trägersignal muß in geeigneter Weise moduliert werden, um die digital vorliegenden Informationen an das Empfangsgerät zu übertragen.

Als Modulationsverfahren kommen dabei die Amplitudentastung (ASK), die Frequenzumtastung (FSK) und die Phasenumtastung (PSK) in Frage.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, für eine Übertragung des Reifenluftdruckes die Frequenzumtastung zu verwenden, bei welcher den Bitinformationseinhalten 0 und 1 unterschiedliche Frequenzen zugeordnet werden. Bei diesem Verfahren müssen jedoch zwei Frequenzen übertragen werden, was den Aufwand sender- und empfängerseitig erhöht.

Versuche haben ergeben, daß es sowohl vom Aufwand, als auch von der Übertragungsqualität her, besonders günstig ist, die Phasenumtastung, die im englischen Sprachgebrauch als phase shift keying, PSK bezeichnet wird, zu verwenden, und zwar besonders bevorzugt in einer besonderen Variante, nämlich der differentiellen Phasenumtastung, im englischen Sprachgebrauch als differential phase shift keying, DPSK, bezeichnet.

Bei diesem Verfahren erfährt das Sendesignal einen Phasensprung, wenn eine 1 übermittelt wird; soll eine 0 gesendet

werden, bleibt das Sendesignal unverändert. Der Phasensprung ist 180° .

Ein Beispiel dieser Modulation ist in Fig. 4 dargestellt.

5 Dabei ist im oberen Teil des Diagrammes über einer Zeitachse 40 mittels einer Ordinate 41 ein Bitmuster, bestehend aus den Bits 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, ... dargestellt.

10 Im direkt darunter gezeichneten Diagramm ist über der gleich skalierten Zeitachse 45 und der Spannungsachse 46 ein Spannungssignal 47 dargestellt, welches eine gleichbleibende Frequenz aufweist, dem aber durch die vorbeschriebene DPSK-Modulation das Bitmuster als Phasenänderung aufgeprägt ist.

15 Der Aufbau des Empfangsgerätes wird nun in bezug auf die Fig. 5 beschrieben.

20 Bei diesem Ausführungsbeispiel gliedert sich das Empfangsgerät in ein erstes Empfangsteil E1 bis E4, welches jeweils in der Nähe eines Rades R1 bis R4 angeordnet ist und in ein zweites zentrales Empfangsteil EZ.

25 Jedes erste Empfangsteil E1 bis E4 weist eine Antenne 60 auf, deren Signal einer Signalverarbeitungs- und -verstärkungsschaltung 61 zugeführt wird, in der das Signal verstärkt und gefiltert wird. Anschließend wird das Signal
30 in einer Demodulierstufe 62 demoduliert und steht dann als digitales Signal zur Verfügung, welches dem im jeweiligen Sendegerät modulierten digitalen Signal entspricht. Dieses Signalfolge weist aber noch die zur Fehlererkennung hinzugefügten Prüfbits auf, die in der Decodiereinrichtung 63
35 geprüft und entfernt werden.

Die Decodiereinrichtung ist als Logikschaltung ausgeführt und weist einen Speicher mit veränderbarem Inhalt auf, in dem das Identifikations-Vergleichssignal sowie ein Paarungsmodus-Erkennungssignal gespeichert ist. In die
5 Decodiereinrichtung 63 ist auch die Vergleichsschaltung, die das empfangene, rückgewandelte Signal mit dem gespeicherten Identifikations-Vergleichssignal bzw. dem Paarungsmodus-Erkennungssignal vergleicht, einbezogen. Die Signalverarbeitungsschaltung 61, die Demodulierstufe
10 62 und die Decodiereinrichtung 63 werden vorzugsweise zu einem anwendungsspezifisch gestalteten integrierten Bauteil, einem sogenannten ASIC, zusammengefaßt. Dieser Aufbau hat den Vorteil, daß die Signalverarbeitung und der Vergleich mit den gespeicherten Signalen sehr schnell
15 erfolgt und zudem der Mikroprozessor des zentralen Empfangsgerätes nicht durch die Signalverarbeitung und den Vergleich belastet ist.

Die demodulierten und decodierten digitalen Signale werden
20 dann einem zentralen Empfangsteil EZ zugeführt, welches über elektrische Leitungen mit den ersten Empfangsteilen E1-E4 verbunden ist. Die digitalen Signale werden dort über einem Mikroprozessor 66 zugeführt, welcher mit einem Programm gesteuert wird, das im Speicher 68 abgelegt ist,
25 welcher außerdem auch die Daten aufnimmt. Die Zeitsteuerung des Empfangsgerätes erfolgt über einen Zeitgeber 69.

Der Mikroprozessor ist weiterhin mit einer Signalverarbeitungseinrichtung 71 verbunden, die Signale erzeugt, die in
30 der als Display 73 ausgebildeten Anzeigeeinrichtung angezeigt werden. Mit einem Drucksensor 72 wird der aktuelle Umgebungsdruck gemessen und über eine Signalverarbeitungsstufe 67 dem Mikroprozessor 66 zugeführt, falls eine
Anzeige des Reifenluftdruckes als Überdruck erfolgen soll,
35 d.h. als Differenzdruck zum Atmosphärendruck.

Die Funktion des Empfangsgerätes ist nun wie folgt:

Das vom jeweiligen Sendegerät ausgestrahlte Signal wird
5 über die Antenne 60 aufgefangen und in den nachfolgenden
Bausteinen digital aufbereitet und dem Mikroprozessor der
Decodiereinrichtung 63 zugeführt. Nach dem Empfang eines
Signales überprüft die Vergleichsschaltung, ob das Iden-
10 tifikationssignal mit dem gespeicherten Identifikations-
signal übereinstimmt. Ist dies der Fall, wird der ent-
sprechende Datenwert ausgewertet und zum zentralen Emp-
fangsteil EZ übertragen. Wird das Sendesignal, wie vorste-
hend erläutert, mehrfach wiederholt, um Fehlübertragungen
zu vermeiden, wird überprüft, ob die nachfolgenden Signale
15 ebenfalls den gleichen Aufbau haben. Werden Abweichungen
zwischen den aufeinanderfolgenden Signalen festgestellt,
erfolgt keine Speicherung.

Im vorgehenden Absatz wurde davon ausgegangen, daß das
20 Identifikations- und Identifikations-Vergleichssignal
identisch sind. Die Prüfung der Identität kann erfolgen,
indem der Mikroprozessor eine der digitalen Zahlen von der
anderen subtrahiert und die Identität feststellt, wenn das
Ergebnis Null ist. Es ist jedoch auch möglich, daß das
25 Identifikations-Vergleichssignal zwar nicht miteinander
identisch sind, aber in einer mathematisch definierten
Weise einander zugeordnet sind. So kann das Identifika-
tions-Vergleichssignal z.B. als Komplementärwert zum
Vergleichssignal ausgebildet sein, d.h., daß die Addition
30 beider Zahlen zum Ergebnis Null führt. Aber auch andere
mathematischen Zuordnungen, beispielsweise eine feste
Differenz der beiden Zahlen sind möglich.

Um eine theoretisch mögliche Kollision der von den ver-
35 schiedenen Sendegeräten unabhängig voneinander ausge-

- strahlten Signale zu vermeiden, werden diese vorzugsweise über eine Zufallschaltung so gesteuert, daß die Ausstrahlung nicht unmittelbar nach der Erfassung des Drucksignales erfolgt, sondern mit einer zufälligen Verzögerung in
- 5 einem vorgegebenen Zeitbereich, also z.B. innerhalb von 20 Sekunden nach dem Erfassen des Signals. Damit wird verhindert, daß zwei Sendegeräte, die im gleichen Zeitabstand Werte aussenden, längere Zeit Kollisionen haben. Falls dann eine Kollision auftritt, kann die Decodiereinrichtung
- 10 kein eindeutiges Identifikationssignal erkennen und wertet die Signale solange nicht aus, bis nach dem nächsten oder übernächsten Zeitintervall ein einwandfrei identifizierbares Signal vorliegt.
- 15 Grundsätzlich wird in allen Fällen, in denen das empfangene Signal nicht eindeutig den Anforderungen entspricht, keine Abspeicherung eines Druckmeßwertes durch den Mikroprozessor 66 im Speicher 68 vorgenommen, sondern der letzte, korrekt erfaßte Wert, für das jeweilige Rad
- 20 beibehalten. Falls innerhalb einer vorbestimmten Zeitspanne kein identifizierbares Signal eines Rades aufgenommen wird, wird ein Alarmsignal ausgegeben und angezeigt, bei welchem Rad die Messung nicht funktioniert.
- 25 Die Anzeige der Druckmeßwerte erfolgt beim Ausführungsbeispiel vorzugsweise nach zwei Betriebsarten: Bei der ersten Betriebsart wird die Anzeige vom Fahrer über einen entsprechenden Schalter am Armaturenbrett veranlaßt. Die Anzeigeeinrichtung zeigt dann den Druck gleichzeitig für
- 30 alle Räder an, wobei auf die jeweils gespeicherten Werte zurückgegriffen wird, oder sie zeigt nacheinander die Druckwerte für die vier Reifen an.
- Die zweite Betriebsart ist ein Alarmmodus. Dazu sind im
- 35 Speicher der Empfangseinrichtung entsprechende Grenzwerte

- für den Druck in jedem Rad eingespeichert, deren Über- oder Unterschreitung zur Gefährdung der Sicherheit des Fahrzeuges führt. Sobald einer der Meßwerte diese Grenzwerte unter- bzw. überschreitet, wird das Display 73 automatisch eingeschaltet und, vorzugsweise, auch ein akustisches Signal ausgegeben. Da im Display sowohl die Radposition angezeigt wird, als auch der zuletzt gemessene Druck, weiß der Fahrer dann, welches der Räder nicht in Ordnung ist und kann in entsprechender Weise reagieren.
- Weiterhin ist es auch möglich, die Reifendruckwerte ständig in einem Display anzuzeigen.
- Beim Ausführungsbeispiel werden Sendegeräte verwendet, welche ein fest vorgegebenes Identifikationssignal haben. Es muß deshalb ein Verfahren vorgesehen werden, um das Identifikationssignal jedes Sendegerätes im ersten Empfangsteil zu speichern.
- Diese Speicherung, die auch als Paarung bezeichnet wird, muß so ausgeführt werden, daß jede zufällige Veränderung des gespeicherten Identifikationssignales ausgeschlossen wird.
- Zu diesem Zweck weist die Empfangseinrichtung gemäß Ausführungsbeispiel eine am Zentralgerät angeordnete Schalteinrichtung 75 auf, mit dem das Empfangsgerät vom Normalmodus in einen Paarungsmodus umgeschaltet werden kann. Da der zentrale Teil des Empfangsgerätes in der Regel hinter dem Armaturenbrett oder im Motorraum angeordnet ist, ist es nicht möglich, diesen Schalter während der Fahrt zu betätigen. Zusätzlich kann auch eine Einrichtung vorgesehen sein, welche verhindert, daß in den Paarungsmodus umgeschaltet wird, wenn das Fahrzeug in Betrieb ist, z.B. indem überprüft wird, ob die Zündung eingeschaltet

ist.

Im Paarungsmodus überprüfen die Decodiereinrichtungen 63 der ersten Empfangsteile bzw. der Mikroprozessor 66 im
5 zentralen Empfangsteil EZ, für jedes Empfangsteil E1 bis E4 die Intensität des empfangenen Signales. Jedes von einem Sendegerät eines Rades ausgestrahlte Signal wird dem Empfangsteil E1 bis E4 zugeordnet, bei welchem es die höchste Signalintensität erzeugt. Dabei ergibt sich die
10 Zuordnung zwischen der Position der Empfangsteile E1 bis E4 über die Position der jeweiligen Steckverbindung zwischen diesen Empfangsteilen und dem Zentralgerät, wie dies durch die Buchstaben VL, VR, HL, HR in der Demodulationsstufe 62 gekennzeichnet ist. Da das Fahrzeug in diesem Fall steht, sind die Störungen sehr gering und damit
15 die entsprechende Zuordnung ohne weiteres möglich.

Neben der über die Signalintensität bei stehendem Fahrzeug vorgenommenen Zuordnung gibt es auch die Möglichkeit, eine
20 Zuordnung aktiv vorzunehmen, was auch dann von Vorteil ist, wenn, in einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels ein Empfangsgerät für zwei oder mehr Räder vorgesehen ist.

Bei dieser Abwandlung wird die Paarung aktiv vorgenommen und es ist dann beim Zentralgerät EZ der Empfangseinrichtung eine Schalteinrichtung 75 vorgesehen, mit der nicht
25 nur die Empfangseinrichtung in den Paarungsmodus umgeschaltet wird, sondern in der für jede Radposition ein Schalter vorgesehen ist, der jeweils dann manuell aktiviert wird, wenn das Identifikationssignal des Rades in
30 der entsprechenden Position aufgenommen wird.

Sobald das Zentralgerät EZ der Empfangseinrichtung in den Paarungsmodus umgeschaltet ist, und eine Radposition gewählt wurde, wird am jeweiligen Rad manuell eine Druck-
35

änderung, z.B. eine Druckerniedrigung durch kurzzeitiges Öffnen des Reifenventils, oder eine Erhöhung des Reifendruckes durch Pumpen, vorgenommen. Die Empfangseinrichtung prüft, bei welchem Identifikationssignal diese Druck-
5 änderung auftritt und speichert dann das entsprechende Identifikationssignal für die gewählte Radposition ab. Diese Art der Paarung ist sehr sicher, erfordert aber einen gewissen Zeitaufwand. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine neue Paarung nur nach einem Radwechsel
10 vorgenommen werden muß. Der erforderliche Zeitaufwand kann verkürzt werden, indem bei dieser Ausführungsform statt der vorstehend genannten 60 Sekunden Zeitabstände zwischen der Ausstrahlung des Signales eine kürzere Ausstrahlung, z.B. alle 30 Sekunden, vorgenommen wird.

15 Bei einer Alternative zum Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 5 weist jedes Sendegerät eine zusätzliche Signalverarbeitungsschaltung 29 und eine zweite Antenne 30, die als Empfangsantenne ausgebildet ist, auf (die in
20 Fig. 2 gestrichelt dargestellt sind). Empfangsantenne 30 und Sendeantenne 26 können unter Umständen auch als eine Antenne ausgeführt sein.

25 In entsprechender Weise weist jedes Empfangsteil (in Fig. 5 gestrichelt dargestellt) eine Sendeantenne 76 und eine Signalverarbeitungseinrichtung 77 auf. Auch hier kann die Sendeantenne 76 mit der Empfangsantenne 60 zusammenfallen.

30 Die Funktion dieses Ausführungsbeispiel ist nun wie folgt:

Während beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel in vorbestimmten Zeitintervallen Messungen vorgenommen werden, wird hier die Druckmessung vom Empfangsgerät ausgelöst. Der Mikroprozessor 66 des Empfangsgerätes bewirkt, daß ein
35 entsprechendes Signal generiert und über die Antenne 76

ausgestrahlt wird. Der Mikroprozessor des Sendegerätes befindet sich immer im Stand-by-Modus. Sobald über die Empfangsantenne 30 und die Signalverarbeitungsschaltung 29 ein Signal empfangen wird, wird eine Messung durchgeführt, und das Ergebnis über die Antenne 26 ausgestrahlt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann also das zentrale Empfangsgerät die einzelnen Sendegeräte hintereinander abfragen.

Im übrigen ist die Funktion wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel. Der Paarungsmodus wird vorzugsweise etwas anders gestaltet, da nun die Ausstrahlung des Sendesignals aktiv vom Empfangsgerät bewirkt werden kann. Das Empfangsgerät wird also in diesem Falle, sobald es in den Paarungsmodus geschaltet ist, die am Fahrzeug befindlichen Sendegeräte der Reihe nach abfragen und ihre entsprechenden Identifikationssignale aufnehmen und speichern. Dabei kann die Zuordnung über die Signalintensität, oder, hier besonders günstig, über einen von außen bewirktes Ereignis, wie z.B. einen manuell vorgenommenen Druckabfall beim jeweils zuzuordnenden Rad erfolgen.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 5 erfolgt die Stromversorgung der Empfangseinrichtung über die Bordbatterie des Fahrzeuges. Gegebenenfalls kann eine Zusatzbatterie zur Sicherung des Speicherinhalts vorgesehen werden.

Ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun in bezug auf die Fig. 6 beschrieben.

Bei dieser Kontrollvorrichtung werden, an jedem Rad, die gleichen Sendegeräte verwendet, wie sie in bezug auf das abgewandelte Ausführungsbeispiel (gestrichelt) der Fig. 2

beschrieben wurden, d.h. Sendegeräte, welche eine zusätzliche Empfangsantenne aufweisen.

Das Empfangsgerät bei diesem dritten Ausführungsbeispiel ist vollständig in einem tragbaren Gehäuse 79, vorzugsweise einem Kunststoffgehäuse, angeordnet. Das Empfangsgerät weist eine einzelne Antenne 80 auf, deren Signal von einer Signalverarbeitungseinrichtung 81 aufgenommen und verstärkt und in einer Demodulationsstufe 82 demoduliert und über einen Vergleicher 83 dem Mikroprozessor 85 zugeführt wird. Die Zeitsteuerung der Einrichtung erfolgt über einen Zeitgeber 84. Das den Mikroprozessor 85 steuernde Programm sowie die erforderlichen Daten sind in einem Speicher 86 untergebracht. Die Ausgangssignale des Mikroprozessors können mit einer Anzeigeeinrichtung 87 angezeigt werden. Weiterhin ist eine Schalteinrichtung oder Tastatur 88 vorgesehen, durch die der Benutzer dem Empfangsgerät Anweisungen übermitteln kann. Zur Messung des Druckes innerhalb des Gehäuses, der dem Umgebungsdruck entspricht, ist ein Drucksensor 89 vorgesehen. Die Stromversorgung der gesamten Einrichtung erfolgt über eine Batterie 90, die ebenfalls im Gehäuse angeordnet ist.

Die Funktion dieser Vorrichtung ist nun wie folgt:

Das Gerät ist dafür vorgesehen, im stationären Modus verwendet zu werden, d.h., um den Druck vor Fahrtantritt oder während einer Fahrtpause zu messen. Eine Bedienungskraft geht mit diesem Gerät von Reifen zu Reifen und betätigt jeweils einen entsprechenden Schalter der Schalteinrichtung. Daraufhin wird von dem Empfangsgerät ein Signal ausgegeben, wie dies vorstehend in bezug auf das zweite Ausführungsbeispiel erläutert wurde, worauf das Sendegerät des Rades, welches sich im Sendebereich des Empfangsgerätes befindet, dazu veranlaßt wird, eine Messung auszufüh-

ren und das Meßsignal auszustrahlen. Das Empfangsgerät prüft das Identifikationssignal und schreibt, wenn der Vergleich positiv war, den gemessenen Druckmeßwert in den Speicher 86 mit der zugehörigen Radposition ein und zeigt
5 ihn außerdem in der Anzeigeeinrichtung 87 an. Insbesondere bei Lastkraftwagen kann die Messung vereinfacht und beschleunigt werden, wenn im Sendegerät eine Zufallssteuerung vorgesehen ist, welche bewirkt, daß die Sendegeräte mit einer gewissen zufallsabhängigen Zeitverzögerung sen-
10 den. Dadurch ist es möglich, daß die Meßergebnisse von zwei oder mehr Rädern praktisch gleichzeitig und auch kollisionsfrei aufgenommen und dann angezeigt werden können.

Insbesondere, wenn das nach diesem Ausführungsbeispiel
15 geschaltete Gerät für Lastkraftwagen eingesetzt wird, ist es zweckmäßig, das Gerät weiter so auszugestalten, daß es nicht nur die aktuellen Meßwerte und die zugehörigen Reifenpositionen angezeigt, sondern daß die Werte und das Datum und die Uhrzeit, zu denen diese Werte aufgenommen wurden,
20 für längere Zeit abgespeichert werden. Auf diese Weise ist es möglich, zu überprüfen, ob die vorgeschriebenen Druckmessungen regelmäßig durchgeführt wurden. Weiterhin ist es auch möglich, nach einem Unfall festzustellen, wann der Reifendruck in den verschiedenen Rädern zuletzt gemessen
25 wurde und wie hoch der Druck jeweils war.

Die Paarung muß hier manuell für jedes Rad durchgeführt werden, da andernfalls die Radposition nicht feststellbar ist. Zur Paarung wird das Empfangsgerät in die Nähe des
30 jeweiligen Rades gebracht, dessen Positionsbezeichnung über die Tastatur 88 in das Gerät eingegeben und anschließend über eine Intensitätsmessung festgestellt, welches das stärkste empfangene Signal ist, und danach das entsprechende Identifikationssignal in bezug auf die eingegebene
35 Radposition abgespeichert. Statt der Intensitätsmes-

sung kann auch hier die Paarung mittels eines definierten Ereignisses, wie beispielsweise ein Druckabfall im jeweiligen Rad bestätigt werden.

5 Da das Empfangsgerät beim zuletzt beschriebenen Ausführungsbeispiel auch eine Sendeeinrichtung aufweist, um das Startsignal für die Messung an die Sendegeräte zu übermitteln, kann die Paarung bei diesem Ausführungsbeispiel, wie auch beim abgewandelten (gestrichelt dargestellten)
10 Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 5 durch ein Signal ausgelöst werden.

In diesem Fall wird das an das Sendegerät übertragene Signal so gestaltet, daß der im Sendegerät angeordnete
15 Mikroprozessor unterscheiden kann, ob eine Druckmessung mit nachfolgender Ausstrahlung des Drucksignals erfolgen soll, oder ob eine Umschaltung in den Paarungsmodus erwünscht ist. Nach dem Umschalten in den Paarungsmodus sendet das Sendegerät dann keine Druckwerte, sondern sendet
20 für ein vorbestimmtes Zeitintervall das Identifikationssignal mit einem Zusatzsignal, welches den Paarungsmodus anzeigt, aus. Die Empfangseinrichtung, die ebenfalls in den Paarungsmodus geschaltet ist, erkennt das Identifikationssignal und speichert es entsprechend ab.

25 Es ist auch möglich, die zusätzliche Antenne und die zusätzliche Signalverarbeitungsschaltung, wie sie in bezug auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 gestrichelt dargestellt ist, nur dazu zu verwenden, den Paarungsmodus einzuleiten. In diesem Fall können Antenne und Signalverarbeitungsschaltung so aufgebaut sein, daß das von dieser
30 Antenne empfangene Signal nicht verstärkt wird, sondern in einer so hohen Intensität empfangen werden muß, daß es unmittelbar dem Mikroprozessor zugeführt werden kann. Das
35 Gerät, das den Paarungsmodus beim Sendegerät auslöst, ist

dann vorzugsweise so gestaltet, daß die erforderliche Signalintensität zum Umschalten des individuellen Sendegerätes in den Paarungsmodus nur erreicht wird, wenn das Gerät, das das Signal für den Paarungsmodus aussendet, und
5 welches von der übrigen Empfangseinrichtung völlig getrennt sein kann, sehr nahe an das jeweilige Sendegerät, also z.B. unmittelbar an das Reifenventil gehalten wird. Sobald das Sendegerät dieses Paarungsmodussignal empfängt, sendet es dann das Identifikationssignal aus mit einer
10 Zusatzinformation für das in den Paarungsmodus geschaltete Empfangsgerät, das bei diesem individuellen Sendegerät der Paarungsmodus aktiviert ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel geht eine Bedienungskraft mit dem Aktivierungsgerät, welches die Umschaltung des
15 jeweiligen Sendegerätes in den Paarungsmodus bewirkt, von Rad zu Rad und schaltet damit das jeweilige Rad in den Paarungsmodus um. Durch eine entsprechende Betätigung eines Schalters am Empfangsgerät oder durch die Einhaltung
20 einer bestimmten, vorgegebenen Reihenfolge werden dann die jeweiligen Signale vom Empfangsgerät den einzelnen Radpositionen zugeordnet.

Eine derartige Aktivierung kann auch durch andere Ereignisse ausgelöst werden. So kann am Sendegerät ein Reedkontakt vorgesehen sein, welcher mit einem von außen in die
25 Nähe des Reifens gebrachten Magneten betätigt wird. Weiterhin ist es denkbar, am Reifenventilschaft oder am Reifenventilfuß eine mechanisch zu betätigende Schalteinrichtung vorzusehen, die manuell geschaltet oder durch
30 eine manuell bewirkte seitliche Kippbewegung des Ventils betätigt wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5
1. Kontrollvorrichtung für den Luftdruck in der Luftkam-
mer von luftbereiften Fahrzeugrädern mit
- 10 einer am Fahrzeugrad angeordneten Druckmeßeinrich-
tung, welche den Druck in der Luftkammer des Rades
erfaßt und ein für den Druck repräsentatives elek-
trisches Drucksignal ausgibt;
- 15 einer am Fahrzeugrad angeordneten Sendeeinrichtung,
welche das von der Druckmeßeinrichtung ausgegebene
Drucksignal aufnimmt und ein diesem entsprechendes
Drucksendesignal aussendet;
- 20 einer im Abstand zum Fahrzeugrad angeordneten,
Empfangseinrichtung, welche das von der Sendeeinrich-
tung ausgestrahlte Sendesignal empfängt;
- 25 einer Anzeigeeinrichtung, welche mit der Empfangsein-
richtung verbunden ist und Daten als Zahlen oder
Symbole anzeigt, welche von dem von der Empfangsein-
richtung empfangenen Sendesignal abgeleitet sind,
dadurch gekennzeichnet,
- 30 daß die Sendeeinrichtung eine Sende-Steuereinrichtung
aufweist, welche die Ausstrahlung der Sendesignale
steuert,
- 35 daß die Sendeeinrichtung eine Signalgenerierungs-
Einrichtung aufweist, welche ein Identifikations-

signal generiert, das für die individuelle Sendeeinrichtung charakteristisch ist und diese eindeutig identifiziert,

5 daß die Steuereinrichtung bewirkt, daß dieses Identifikationssignal zumindest einmal vor oder nach der Ausstrahlung des Drucksendesignals ausgestrahlt wird,

10 daß die Empfangseinrichtung zumindest einen Speicher aufweist, in dem ein der zugehörigen individuellen Sendeeinrichtung nach einem vorgegebenen Kriterium zugeordnetes Identifikations-Vergleichssignal abgespeichert ist, und

15 daß die Empfangseinrichtung eine Vergleichseinrichtung aufweist, welche prüft, ob das von der Sendeeinrichtung ausgestrahlte Identifikationssignal dem in der Empfangseinrichtung gespeicherten Identifikations-Vergleichssignal zugeordnet ist, und

20

25 daß eine Weiterverarbeitung der von der Empfangseinrichtung aufgenommenen Signale nur dann erfolgt, wenn das von der Empfangseinrichtung empfangene und das in der Empfangseinrichtung gespeicherte Identifikations-Vergleichssignal das Zuordnungskriterium erfüllen.

2. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Umwandlungseinrichtung vorgesehen ist, die die von der Sendeeinrichtung zu übertragenden Signale digital codiert.

30

3. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Steuereinrichtung und die Signalgenerierungs-Einrichtung der Sendeein-

35

richtung in einer ersten Mikroprozessor-Einrichtung zusammengefaßt sind, welche durch ein in einem Speicher gespeichertem Programm gesteuert ist.

- 5 4. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Signalverstärkungs- und Filtereinrichtung, die Vergleichseinrichtung und der Speicher zum Abspeichern des Identifikations-Vergleichssignales der Empfangs-
10 einrichtung in einem integrierten Baustein enthalten sind.
- 15 5. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Identifikationssignal in der Sendeeinrichtung als digitale Zahlenfolge mit n Bits abgespeichert ist und daß das Identifikations-Vergleichssignal im Empfänger ebenfalls als digitale Zahlenfolge mit n Bits abgespeichert ist.
- 20 6. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Empfangseinrichtung abgespeicherte Identifikations-Vergleichssignal veränderbar ist, um das
25 Identifikationssignal und das Identifikations-Vergleichssignal von Sende- und Empfangseinrichtung einander anzupassen.
- 30 7. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Signale von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung mit elektromagnetischen Wellen (Rundfunkwellen) konstanter Frequenz als Trägerwellen erfolgt.

8. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz der elektromagnetischen Trägerwellen im Langwellenbereich, bevorzugt zwischen 4 und 100 Kilohertz, besonders bevorzugt zwischen 4 und 50 Kilohertz und ganz besonders bevorzugt zwischen 4 und 15 Kilohertz liegt.
9. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Daten über eine Veränderung der Phasenlage eines sinusförmigen Trägersignals (phase shift keying) und bevorzugt über eine differentielle Veränderung der Phasenlage (differential phase shift keying) erfolgt.
10. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder Ausstrahlung zumindest vier Bitfolgen mit jeweils vorgegebener Bit-Anzahl gesendet werden, wobei die erste Bitfolge eine Präambel ist, die die Synchronisation der Empfangseinrichtung auf die Sendeeinrichtung ermöglicht, die zweite oder dritte Bitfolge eine Datenfolge, welche für das gemessene Drucksignal repräsentativ ist bzw. welche das Identifikationsignal enthält, und eine vierte und letzte Bitfolge als Postambel, die jede Ausstrahlung abschließt.
11. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung eine Zeitgebereinheit aufweist und derart gesteuert ist, daß die Druckmeßeinrichtung den Druck in vorgegebenen, im wesentlichen festen Zeitintervallen mißt.
12. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 11, dadurch

gekennzeichnet, daß der bei der Druckmessung ermittelte Wert in ein Sendesignal umgewandelt und gesendet wird, bevor die nächste Druckmessung erfolgt, und daß eine Zufallsschaltung vorgesehen ist, welche bewirkt, daß der zeitliche Abstand zwischen der Druckmessung und der Ausstrahlung des gemessenen Drucksignals zufallsabhängig ist.

5
10
15
13. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung eine Detektoreinrichtung aufweist, welche ein von der Empfangseinrichtung ausgestrahltes Signal erkennt und welche beim Auftreten dieses Signals die Sendeeinrichtung von einem passiven Stand-by-Modus in einen aktiven Sende-Modus umschaltet, damit eine Druckmessung durchgeführt und das Sendesignal ausgestrahlt wird.

20
14. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens zwei Rädern eines Kraftfahrzeuges eine Druckmeßeinrichtung und eine Sendeeinrichtung angeordnet ist.

25
30
15. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeder, an einem Fahrzeugrad des Kraftfahrzeuges angeordneten Druckmeß- und -sendeeinrichtung eine Empfangseinrichtung zugeordnet ist, wobei die von der Empfangseinrichtung empfangenen Signale zu einer zentralen Anzeigeeinrichtung geführt sind.

35
16. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Empfangseinrichtung vorgesehen ist, welche die Signale aller Sendeeinrich-

tungen aufnimmt.

17. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß diese Empfangseinrichtung in
5 einem tragbaren Gehäuse angeordnet ist, und daß eine Schalteinrichtung vorgesehen ist, welche bewirkt, daß die Empfangseinrichtung über ein ihr zugeordnetes Sendegerät ein Signal ausstrahlt, welches von den an
10 den Rädern angeordneten Sendeeinrichtungen erkannt wird und diese veranlaßt, eine Druckmessung durchzuführen und das Ergebnis der Druckmessungen als Signal auszustrahlen.
18. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der
15 Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinrichtung mit einer Schalteinrichtung verbunden ist, welche ein Umschalten der Empfangseinrichtung vom normalen Betriebsmodus, in dem der
20 Luftdruck kontrolliert wird, in einen Paarungsmodus ermöglicht, in welchem die Empfangseinrichtung das Identifikationssignal jeder Sendeeinrichtung aufnimmt und als Identifikations-Vergleichssignal, bevorzugt mit einer Zuordnung der jeweiligen Radposition, abspeichert.
- 25 19. Kontrollvorrichtung gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sendeeinrichtung eine Detektoreinrichtung aufweist, welche die Ausstrahlung eines vorgegebenen Umschaltsignales erkennt und
30 darauf die Sendeeinrichtung in einen Paarungsmodus umschaltet, in welchem das Identifikationssignal und ein den Paarungsmodus anzeigendes Zusatzsignal ausgestrahlt wird.

20. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Sendeeinrichtung übertragene Signal weiterhin Zusatzinformationen beinhaltet, welche bei der Auswertung des Signals in der Empfangseinrichtung eine Fehlererkennung und gegebenenfalls eine Fehlerkorrektur ermöglichen.
21. Kontrollvorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Sendeeinrichtung ausgestrahlte Identifikationssignal und das in der Empfangseinrichtung gespeicherte Identifikations-Vergleichssignal identisch sind.

1/5

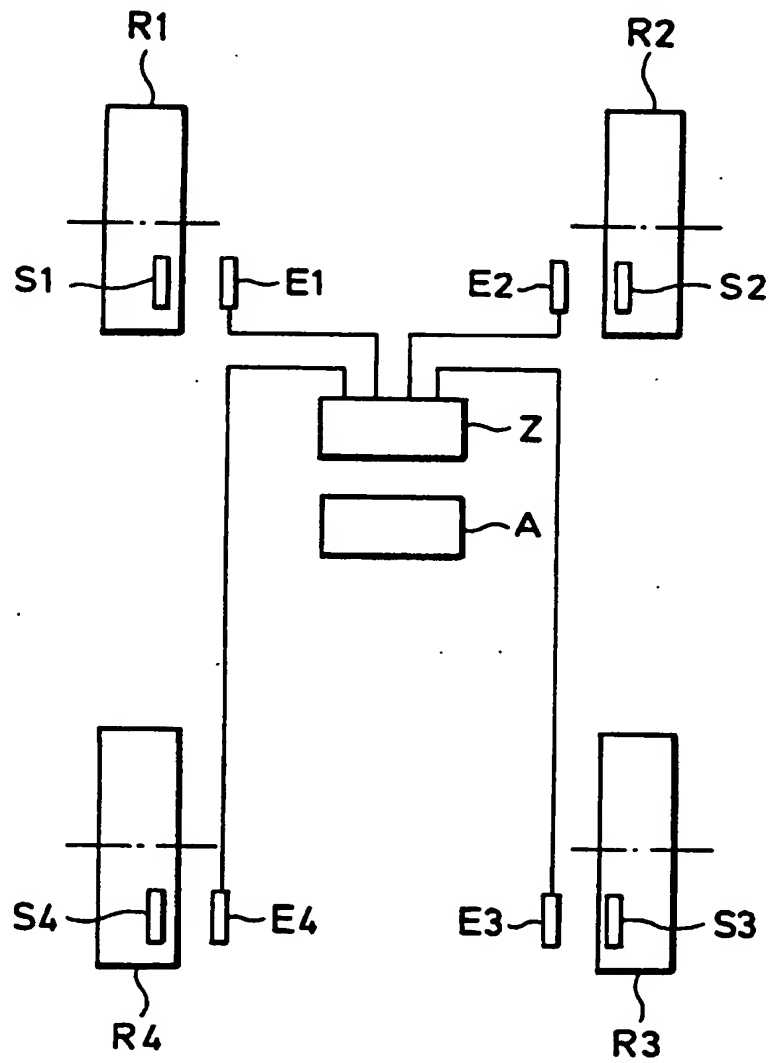
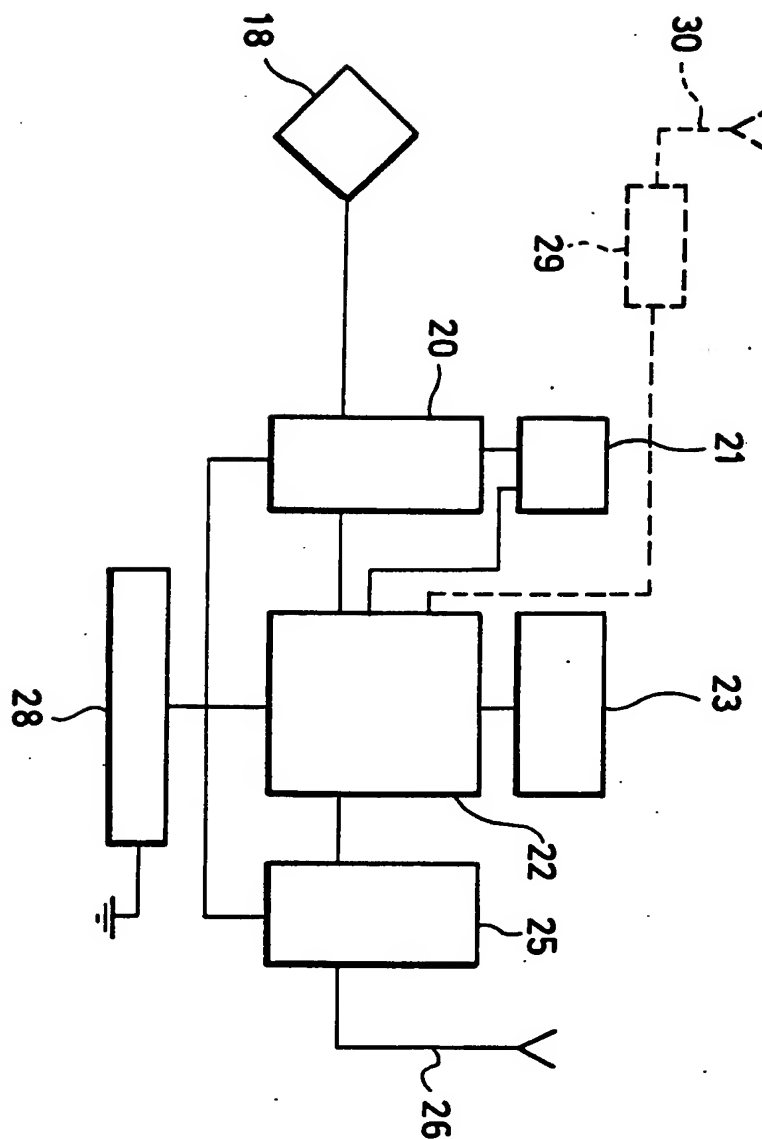


FIG.1

FIG. 2



PRÄAMBEL	IDENTIFIKATIONS-SIGNAL	DATEN	POSTAMBEL
16 BIT	32 BIT	24 BIT	4 BIT

FIG.3

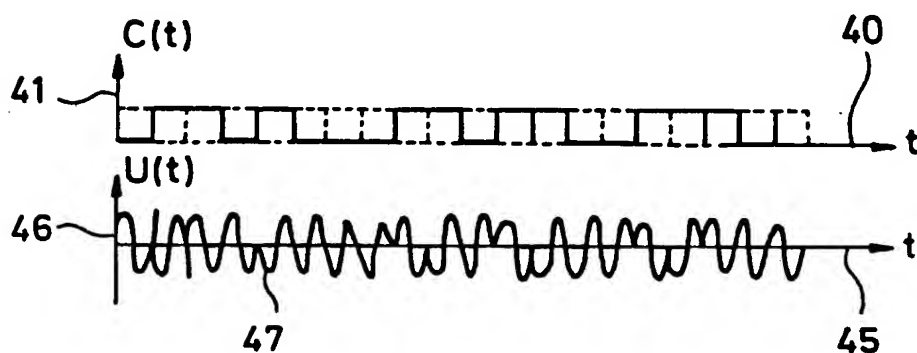


FIG. 4

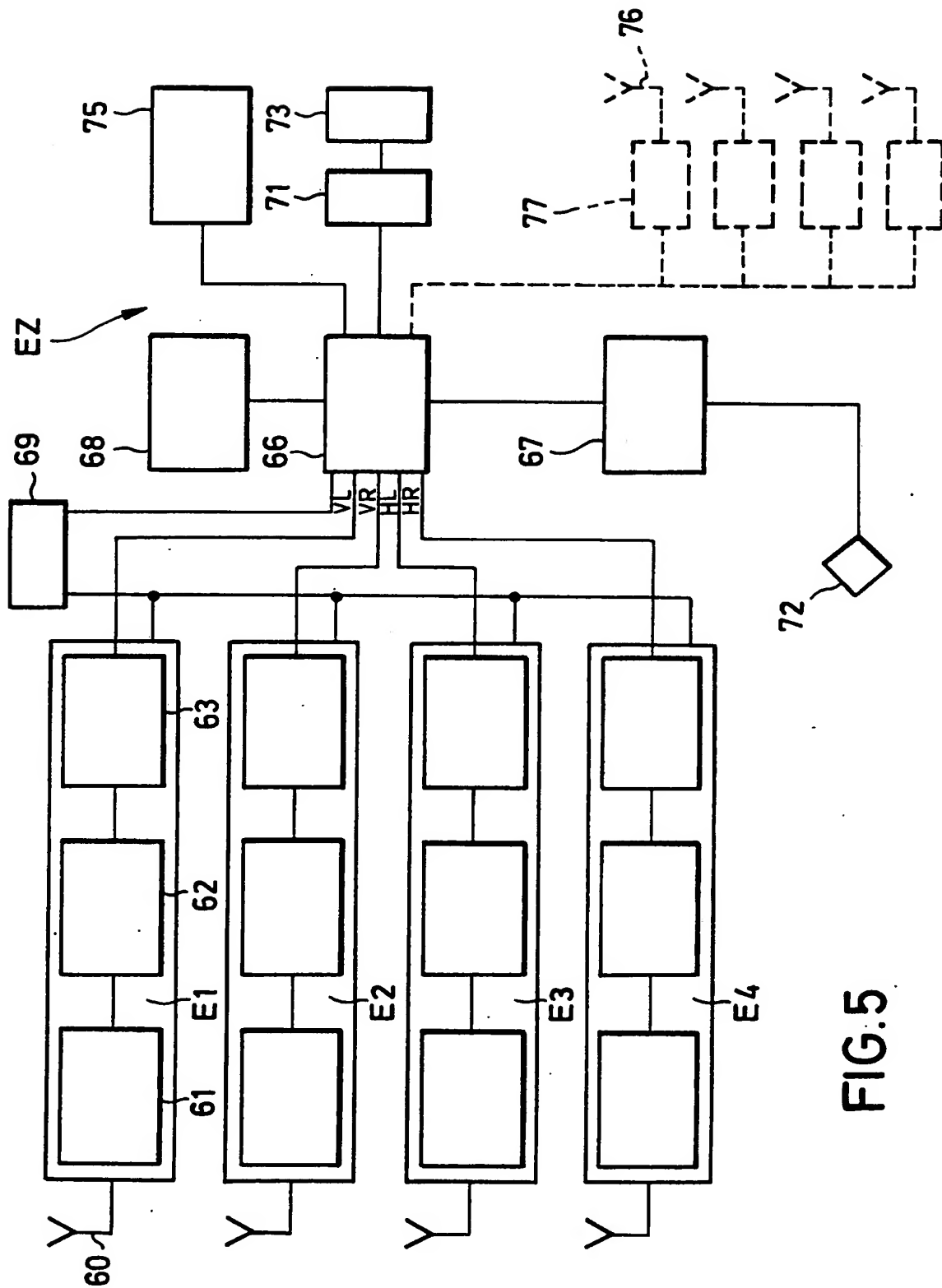


FIG. 5

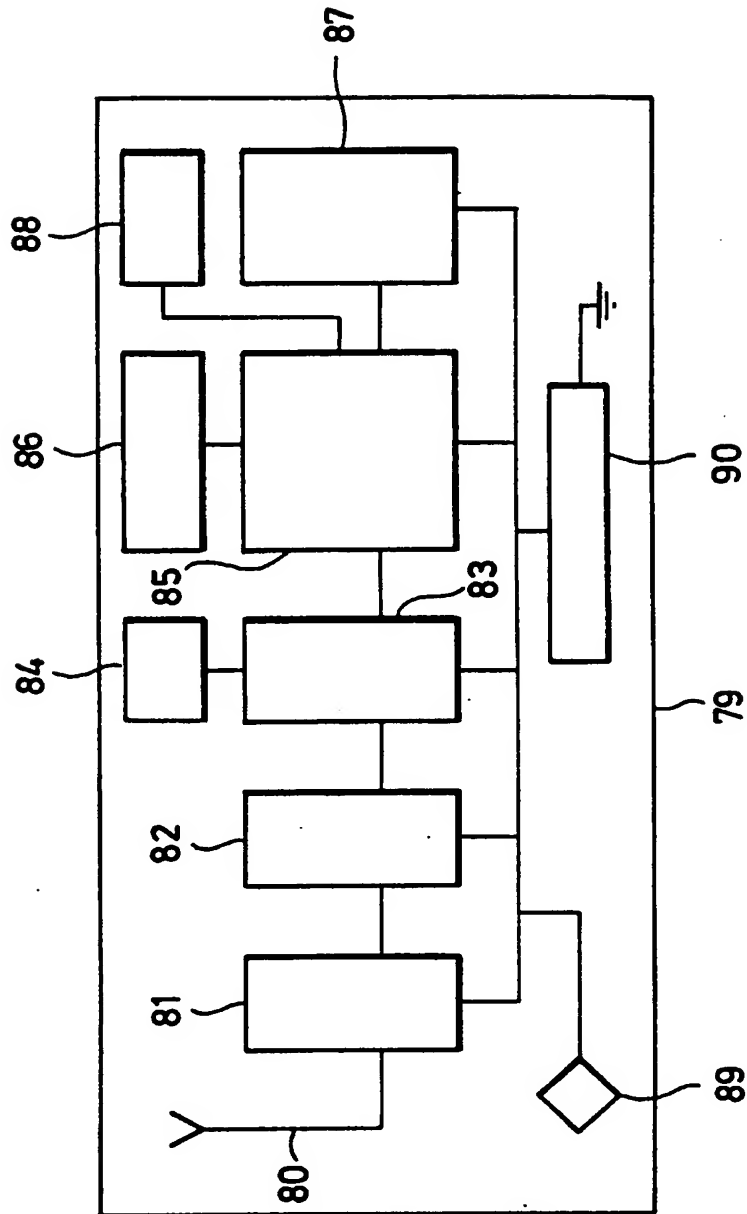


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/00452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 B60C 23/04, G08C 17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 5: B60C, G08B, G08C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, A, 4 163 208 (E.J. MERZ), 31 July 1979 (31.07.79), column 4, line 4 - line 5, Figure 8	15
Y	US, A, 4 319 220 (D.G. PAPPAS ET AL), 9 March 1982 (09.03.82), column 19, line 32 - column 20, line 60, figures 19-23	13,17
A	US, A, 4 734 674 (P.W. THOMAS ET AL), 29 March 1988 (29.03.88), column 11, line 5 - line 52, figures 9-10	10
X	US, A, 4 695 823 (R.W. VERNON), 22 September 1987 (22.09.87), column 1, line 12 - column 4, line 8, figures 1-3	1-12,14,16, 20-21
Y		13,15,17
A		18-19
X	US, A, 4 970 491 (A. SAINT ET AL), 13 November 1990 (13.11.90), column 2, line 21 - column 6, line 68, figures 1-6	1-12,14,16, 20-21
Y		13,15,17
A		18-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 May 1993 (17.05.93)

Date of mailing of the international search report
10 June 1993 (10.06.93)

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP 93/00452

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, A1, 3 929 361 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV), 14 March 1991 (14.03.91), column 1, line 1 - column 2, line 28, figures 1-2	3,10,20
A	DE, A1, 3 930 479 (R. ACHTERHOLT), 20 March 1991 (20.03.91), column 5, line 40 - line 54	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

S/ 0485

31/03/93

International application No.
PCT/EP 93/00452

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-	4163208	31/07/79	US-A- 4157530	05/06/79
US-A-	4319220	09/03/82	US-A- 4126772	21/11/78
US-A-	4734674	29/03/88	NONE	
US-A-	4695823	22/09/87	NONE	
US-A-	4970491	13/11/90	AU-A- 4319589 WO-A- 9011902	05/11/90 18/10/90
DE-A1-	3929361	14/03/91	EP-A- 0416325	13/03/91
DE-A1-	3930479	20/03/91	CA-A- 2024821 EP-A- 0417712 JP-A- 3164312 US-A- 5040561	13/03/91 20/03/91 16/07/91 20/08/91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00452

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC5: B60C 23/04, G08C 17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC5: B60C, G08B, G08C

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	US, A, 4163208 (E.J. MERZ), 31 Juli 1979 (31.07.79), Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 5, Figur 8 --	15
Y	US, A, 4319220 (D.G. PAPPAS ET AL), 9 März 1982 (09.03.82), Spalte 19, Zeile 32 - Spalte 20, Zeile 60, Figuren 19-23 --	13,17
A	US, A, 4734674 (P.W. THOMAS ET AL), 29 März 1988 (29.03.88), Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 52, Figuren 9-10 --	10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist


Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17 Mai 1993

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. 06. 93

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde



Europäischer Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roland Landström

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00452

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US, A, 4695823 (R.W. VERNON), 22 September 1987 (22.09.87), Spalte 1, Zeile 12 - Spalte 4, Zeile 8, Figuren 1-3	1-12,14,16, 20-21
Y		13,15,17
A		18-19
	--	
X	US, A, 4970491 (A. SAINT ET AL), 13 November 1990 (13.11.90), Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 6, Zeile 68, Figuren 1-6	1-12,14,16, 20-21
Y		13,15,17
A		18-19
	--	
A	DE, A1, 3929361 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV), 14 März 1991 (14.03.91), Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 28, Figuren 1-2	3,10,20
	--	
A	DE, A1, 3930479 (R. ACHTERHOLT), 20 März 1991 (20.03.91), Spalte 5, Zeile 40 - Zeile 54	8
	-- -----	

SI 0485

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
31/03/93

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 93/00452

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-	4163208	31/07/79	US-A-	4157530	05/06/79
US-A-	4319220	09/03/82	US-A-	4126772	21/11/78
US-A-	4734674	29/03/88	KEINE		
US-A-	4695823	22/09/87	KEINE		
US-A-	4970491	13/11/90	AU-A-	4319589	05/11/90
			WO-A-	9011902	18/10/90
DE-A1-	3929361	14/03/91	EP-A-	0416325	13/03/91
DE-A1-	3930479	20/03/91	CA-A-	2024821	13/03/91
			EP-A-	0417712	20/03/91
			JP-A-	3164312	16/07/91
			US-A-	5040561	20/08/91